

Μίκαελ Γ. Μεχάφφυ - Νίκος Α. Σαλίγκαρος

Η βιολογική βάση των ανθεκτικών πόλεων *

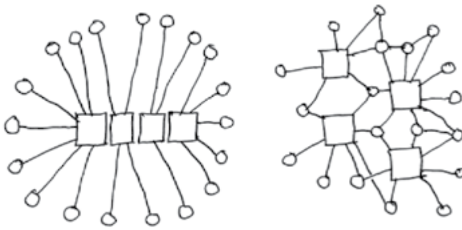
Τα βιολογικά συστήματα προσφέρουν στρατηγικές σχεδιασμού επιτυχούς προσαρμογής σε μια εποχή κλιματικής αλλαγής και δραστικής μείωσης των φυσικών πόρων. Για να διαμορφώσουμε ένα πράσινο και βιώσιμο μέλλον για την ανθρωπότητα, θα πρέπει να εμπνευστούμε από τη φύση. Χρειαζόμαστε έναν ανθεκτικότερο σχεδιασμό. Αυτό δεν είναι απλώς ένα σύνθημα του συρμού, αλλά μια ανάγκη για τη μακροπρόθεσμη επιβίωσή μας. Πράγματι, η έννοια της «ανθεκτικότητας» έχει γίνει ο νέος όρος του συρμού για τους περιβαλλοντολόγους και, μερικές φορές, εκτοπίζει ακόμα και την άλλη δημοφιλή έννοια, αυτήν της «βιωσιμότητας». Πρόκειται για μια ξεκάθαρη αντανάκλαση της ολοένα και μεγαλύτερης επίγνωσης του γεγονότος ότι τα ακραία καιρικά (και άλλα) φαινόμενα αποτελούν μέρος της ζωής μας και πρέπει να προσαρμοστούμε σε αυτά.

Γνωρίζουμε ότι δεν είναι εφικτό να προσχεδιάζουμε ενόψει απρόβλεπτων γεγονότων, αλλά θα μπορούσαμε να διασφαλίσουμε ότι τα κτήρια και οι πόλεις μας θα μπορούν ευκολότερα να επιβιώσουν και να επανακάμψουν. Ούτε είναι μόνο τα καιρικά φαινόμενα που θα πρέπει να μας απασχολούν, ή ακόμα και άλλα τυχαία γεγονότα (όπως οι σεισμοί). Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη και την αποσταθεροποίηση που προκαλούμε εμείς οι ίδιοι: τεχνολογικές αποτυχίες, καταστροφή και εξάντληση των πόρων, οικονομικά σοκ και ένα σύνολο άλλων διευρυνόμε-

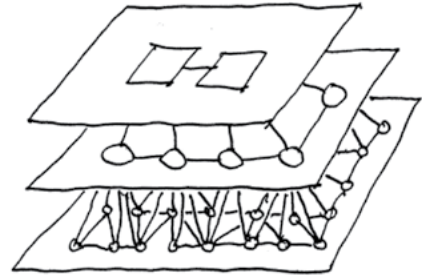
* Δημοσιεύθηκε στην ιστοσελίδα του μηνιαίου περιοδικού *Ecologist.* Αυτό το άρθρο είναι μια ελαφρώς τροποποιημένη εκδοχή τού «Toward Resilient Architectures 1: Biology Lessons», που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *Metropolis*, Μάρτιος 2013.

Ο Michael Mehaffy είναι πολεοδόμος και κριτικός στοχαστής πάνω στην πολυπλοκότητα του δομημένου περιβάλλοντος. Σχεδιάζει και χτίζει, και είναι γνωστός για διάφορα έργα και βιβλία του. Υπήρξε στενός συνεργάτης του αρχιτέκτονα και πρωτοπόρου στην εξέλιξη λογισμικού Christopher Alexander.

Ο Νίκος Α. Σαλίγκαρος είναι μαθηματικός, γνωστός για το έργο του στην πολεοδομία, την αρχιτεκτονική, τη θεωρία της πολυπλοκότητας και τη φιλοσοφία του σχεδιασμού. Διδάσκει μαθηματικά στο Πανεπιστήμιο του Τέξας, στο Σαν Αντόνιο, και είναι επισκέπτης καθηγητής σε πανεπιστήμια της Ιταλίας, του Μεξικού και της Ολλανδίας.



Σχέδιο 1:
Στ' αριστερά, μια υπερσυγκεντρωμένη διάταξη στοιχείων μεγάλης κλίμακας. Στα δεξιά, ένα πιο ελαστικά κατανεμημένο δίκτυο κόμβων.
Σχέδιο: Νίκος Σαλίγκαρος.



Σχέδιο 2:
Κατανομή των διασυνδεδεμένων στοιχείων σε διαφορετικές κλίμακες.
Σχέδιο: Νίκος Σαλίγκαρος.

νων προκλήσεων που τις διαμορφώνουμε οι ίδιοι και απειλούν την ευημερία μας.

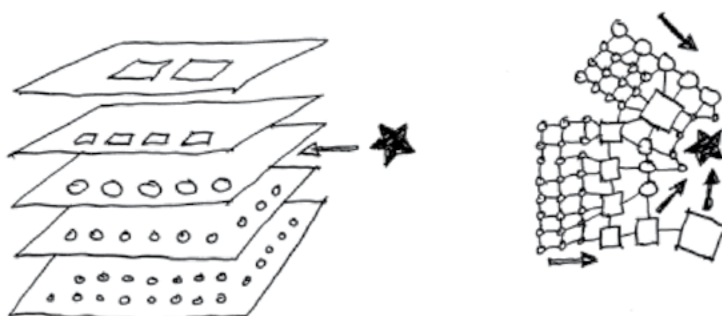
Εκτός από μια ωραία ιδέα, τι στ' αλήθεια είναι η «ανθεκτικότητα»; Τι μαθήματα μπορούμε να λάβουμε εμείς, ως σχεδιαστές, αν την εφαρμόσουμε; Ειδικότερα, τι μπορούμε να μάθουμε από την έκδηλη ανθεκτικότητα των φυσικών συστημάτων; Απ' ό,τι φαίνεται, πάρα πολλά…

Ελαστικά και μη-ελαστικά συστήματα

Ας ξεκινήσουμε αναγνωρίζοντας ότι σήμερα διαθέτουμε εξαιρετικά πολύπλοκες και εκλεπτυσμένες τεχνολογίες, από εργοστάσια παραγωγής ενέργειας μέχρι κατασκευαστικά συστήματα και αεριωθούμενα. Αυτές οι τεχνολογίες είναι, σε γενικές γραμμές, εξαιρετικά σταθερές εντός των παραμέτρων σχεδιασμού τους. Πρόκειται για ένα είδος σταθερότητας το οποίο ο C.H. Holling, πρωτοπόρος της θεωρίας περί ανθεκτικότητας στην οικολογία, αποκαλεί «μηχανική ανθεκτικότητα». Συνήθως, όμως, αυτή η σταθερότητα περιορίζεται μόνο στο λειτουργικό πλαίσιό τους. Τα προβλήματα προκύπτουν με τους λεγόμενους «εξωγενείς παράγοντες», που δεν έχουν υπολογιστεί και έχουν συχνά καταστροφικά αποτελέσματα.

Ένα καλό παράδειγμα είναι το συγκρότημα πυρηνικών αντιδραστήρων της Φουκουσίμα. Για χρόνια, λειτουργούσε στην εντέλεια, παράγοντας αξιόπιστη ενέργεια για την περιοχή, και ήταν ένα τρανό παράδειγμα «μηχανικής ανθεκτικότητας». Δεν διέθετε, όμως, αυτό που ο Holling αποκαλεί «οικολογική ανθεκτικότητα», ανθεκτικότητα, δηλαδή, στις συχνά χαοτικές διαταραχές που αντιμετωπίζουν τα οικοσυστήματα.

Μία από αυτές τις χαοτικές διαταραχές ήταν και ο σεισμός και το τσουνάμι που κάλυψε το εργοστάσιο το 2010, προκαλώντας μια καταστροφική κατάρρευση. Οι αντιδραστήρες της Φουκουσίμα βασίζονται σ' έναν παρωχημένο αμερικανικό σχεδιασμό της δεκαετίας του 1960, που βασίζεται σ' ένα ηλεκτρικό σύστημα ψύξης έκτακτης ανάγκης. Όταν το ηλεκτρικό δίκτυο, συμπεριλαμβανομένων και των βοηθητικών γεννητριών, κατέρρευσε, το σύστημα ελέγχου έκτακτης ανάγκης έπαυσε να λειτουργεί και ο πυρήνας



Σχέδιο 3:
Ένα πολύπλοκο ανθεκτικό σύστημα συντονίζει την πολυεπίπεδη αντίδρασή του σε μια διαταραχή, σε κάθε του κλίμακα.
Σχέδιο: Νίκος Σαλίγκαρος.

των αντιδραστήρων έλιωσε. Ήταν επίσης σφάλμα (που αποδείχθηκε εκ των υστέρων) η συγκεντροποίηση της ενεργειακής παραγωγής, με την τοποθέτηση έξι πυρηνικών αντιδραστήρων, τον έναν δίπλα στον άλλον.

Το πρόβλημα με τις χαοτικές διαταραχές έγκειται στο ότι είναι εγγενώς απρόβλεπτες. Στην πραγματικότητα, μπορούμε να προβλέψουμε (με μικρή επιτυχία) την πιθανότητα ενός σεισμού κι ενός τσουνάμι πιο εύκολα σε σχέση με άλλα καιρικά φαινόμενα. Ας αναλογιστούμε πόσο δύσκολο είναι να προβλέψουμε τον χρόνο και τη θέση της σύγκρουσης ενός αστεροειδή, ή, ακόμα χειρότερα, να προετοιμαστούμε για τις συνέπειες που θα έχει. Οι φυσικοί αποκαλούν αυτό το είδος χάους ως μια «κατάσταση μακράν της ισορροπίας». Πρόκειται για ένα πρόβλημα το οποίο οι σχεδιαστές έχουν αρχίσει να λαμβάνουν ολοένα και σοβαρότερα υπόψη, καθώς αντιμετωπίζουμε διαρκώς ακραία φαινόμενα, όπως ο τυφώνας Σάντυ – ένας χαοτικός συνδυασμός τριών κλιματικών συστημάτων που σάρωσε την Καραϊβική και την ανατολική ακτή των ΗΠΑ το 2012.

Και, σαν να μην έφταναν αυτές οι απειλές, εμείς οι άνθρωποι συμβάλλουμε ακόμη περισσότερο στην αποσταθεροποίηση. Εμείς οι ίδιοι είμαστε υπεύθυνοι για ένα μεγάλο μέρος του χάους, υπό τη μορφή τής ολοένα και πιο πολύπλοκης τεχνολογίας μας και των απρόβλεπτων αλληλεπιδράσεων και συνεπειών που έχει αυτή.

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί συνέπεια αυτών των διαταραχών, σε συνδυασμό με τις πολύπλοκες και ασταθείς υποδομές που έχουμε τοποθετήσει στις ευάλωτες ακτογραμμές. Στην πραγματικότητα, η τεχνολογική υποδομή της Ιαπωνίας δέχτηκε βαρύτατες καταστροφές, σε μια πολύ ευρύτερη εμβέλεια, από τις χαοτικές αλυσιδωτές συνέπειες της καταστροφής στη Φουκουσίμα. Η τεχνολογική εισβολή στη βιόσφαιρα έχει οδηγήσει τα φυσικά συστήματα σε συνθήκες που είναι μακράν οποιασδήποτε ισορροπίας και, ως αποτέλεσμα, οι καταστροφικές διαταραχές είναι πιθανότερες από ποτέ άλλοτε.

Η βιολογία διδάσκει

Τι μπορούν, λοιπόν, να μας διδάξουν τα βιολογικά συστήματα; Είναι εξαιρετικά

πολύπλοκα. Ας πάρουμε, για παράδειγμα, την εξαιρετική πολυπλοκότητα ενός δάσους. Και αυτό παράγει πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ δισεκατομμυρίων παραγόντων. Ωστόσο, πολλά δασικά συστήματα έχουν καταφέρει να παραμείνουν σταθερά για χιλιάδες χρόνια, παρά τις αμέτρητες διαταραχές και τα «συστημικά σοκ». Μπορούμε να κατανοήσουμε και να εφαρμόσουμε τα διδάγματα των δομικών τους χαρακτηριστικών; Απ' ό,τι φαίνεται, μπορούμε. Παραθέτουμε τέσσερα διδάγματα που αντλούνται από τα κατανεμημένα (αποκεντρωμένα) βιολογικά συστήματα, τα οποία και θα συζητήσουμε λεπτομερέστερα παρακάτω:

1. Αυτά τα συστήματα διαθέτουν μια διασυνδεδεμένη δικτυακή δομή.
2. Επιδεικνύουν ποικιλομορφία και πληθωρικότητα (μια εντελώς διακριτή εκδοχή της «αποδοτικότητας»).
3. Εμφανίζουν μια ευρεία κατανομή των δομών τους σε διάφορες κλίμακες επιπέδων, συμπεριλαμβανομένων και των πιο μικροσκοπικών.
4. Έχουν τη δυνατότητα να «αυτο-προσαρμόζονται» και να «αυτο-οργανώνονται». Και αυτή, σε γενικές γραμμές (αν όχι πάντοτε), επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης των γενετικών πληροφοριών.

Το διαδίκτυο συνιστά ένα οικείο ανθρώπινο παράδειγμα διασυνδεδεμένης δικτυακής δομής. Εφευρέθηκε από τον αμερικανικό στρατό ως μια ανθεκτική μέθοδος μετάδοσης πληροφοριών, σε περιπτώσεις επιθέσεων. Διασυνδεδεμένες δικτυακές δομές διαθέτουν, επίσης, και τα βιολογικά συστήματα, όπως μπορούμε να δούμε στα χωριστά συστήματα κυκλοφορίας αίματος και ορμονών του ανθρώπινου σώματος, ή στη διασύνδεση των νευρώνων του εγκεφάλου. Μέχρις ενός σημείου, ένας τραυματισμένος ιστός έχει την ικανότητα να ανασυσταθεί, και συνήθως οι τραυματισμένοι εγκέφαλοι είναι σε θέση να επανακτήσουν τη χαμένη γνώση και τις δεξιότητες, διαμορφώνοντας εναλλακτικές νευρωνικές συνάψεις.

Η διασυνδεδεμένη, επικαλυπτόμενη και προσαρμοστική δομή των σχέσεων των οικοσυστημάτων και των μεταβολισμών τους δείχνει να αποτελεί το κλειδί της λειτουργίας τους. Εστιάζοντας στην πληθωρικότητα, την ποικιλομορφία και την πλαστικότητα, τα βιολογικά παραδείγματα έρχονται σε αντίθεση με την εξαιρετικά περιορισμένη αντίληψη περί «αποδοτικότητας» που χρησιμοποιείται στη μηχανιστική σκέψη.

Το σώμα μας διαθέτει δύο νεφρά, δύο πνεύμονες, δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια, και κάθε ένα από αυτά μπορεί να λειτουργήσει από μόνο του, αν το άλλο καταστραφεί. Ένα οικοσύστημα διαθέτει πολλά διαφορετικά είδη και είναι σε θέση να συνεχίσει να λειτουργεί, αν κάποιο από τα είδη αυτά εξαφανιστεί. Σε αντιδιαστολή με αυτά τα παραδείγματα, η αγροτική μονοκαλλιέργεια είναι εξαιρετικά ευάλωτη σε ένα και μόνο ζιζάνιο ή άλλη απειλή. Οι μονοκαλλιέργειες είναι εξαιρετικά εύθραυστες. Αποδίδουν στο μέτρο που οι συνθήκες είναι τέλειες, αλλά μακροπρόθεσμα τείνουν προς την καταστροφική αποτυχία. Σκεφτείτε ότι αυτό μπορεί να αποτελεί μια πολύ καλή περιγραφή της παρούσας γενικής κατάστασής μας.

Γιατί η κατανομή των δομών σε ποικίλες κλίμακες είναι τόσο σημαντική; Πρώτον, συνιστούν μια μορφή ποικιλομορφίας. Αντίθετα, η συγκέντρωση σε ορισμένες κλίμακες (και, ειδικά, στις μεγαλύτερες) είναι πιο ευάλωτη στα σοκ. Δεύτερον, οι μικρότερες κλίμακες, που συγκροτούν

και υποστηρίζουν τις μεγαλύτερες, διευκολύνουν την αναπαραγωγή και την προσαρμοστικότητα. Όταν τα κύτταρα ενός οργάνου καταστραφούν, είναι εύκολο για τον ιστό να ανασυσταθεί – είναι σαν να επισκευάζει κανείς τα τούβλα ενός τοίχου.

Η αυτο-οργάνωση και η αυτο-προσαρμοστικότητα αποτελούν επίσης κεντρικές ιδιότητες των ζωντανών συστημάτων και της εξέλιξής τους. Μάλιστα, αυτή η εντυπωσιακή αυτο-διαρθρωτική λειτουργία αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές βιολογικές διαδικασίες. Πώς λειτουργεί; Γνωρίζουμε ότι απαιτεί δίκτυα, ποικιλομορφία, και κατανομή των δομών σε πολλαπλές κλίμακες. Απαιτεί, όμως, και τη δυνατότητα ανάκτησης και οικοδόμησης επάνω σε υπάρχουσες δομές, οι οποίες σταδιακά εξελίσσονται σε πιο πολύπλοκα πρότυπα. Συχνά, τούτο επιτυγχάνεται με τη χρήση της γενετικής μνήμης. Οι δομές που συναπαρτίζουν τα προηγούμενα πρότυπα χρησιμοποιούνται και επανεισάγονται σε ύστερα στάδια. Το πιο οικείο παράδειγμα αυτού είναι, φυσικά, το DNA. Ο εξελικτικός μετασχηματισμός των οργανισμών που χρησιμοποιούν το DNA έχτισε σταδιακά έναν κόσμο που μετέβη από ιούς και βακτήρια σε απείρως πιο πολύπλοκους οργανισμούς.

Εφαρμόζοντας τα διδάγματα σε ανθεκτικούς ανθρώπινους σχεδιασμούς

Πώς μπορούμε να εφαρμόσουμε αυτά τα διδάγματα για να δημιουργήσουμε ανθεκτικές πόλεις, αλλά και να αναβαθμίσουμε τα πιο ευπρόσβλητα τμήματα των πόλεων, κάνοντάς τα ανθεκτικά; Βάσει των αρχών που παραθέσαμε προηγουμένως, οι ανθεκτικές πόλεις πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

α) *Να διαθέτουν διασυνδεδεμένα δίκτυα σχέσεων και μετακινήσεων*. Να μη χωρίζονται σε κατηγορίες χρήσης, είδους, διαδικασιών που τις καθιστά ευάλωτες στην αποτυχία.

β) *Να διαθέτουν ποικιλομορφία και πληθωρικότητα δραστηριοτήτων, δομών, στοχεύσεων και πληθυσμών*. Υπάρχουν πολλές και διάφορες ομάδες ανθρώπων, που κάνουν διαφορετικά πράγματα, κάθε ένα από τα οποία μπορεί να παρέχει το κλειδί της επιβίωσης σ’ ένα συστημικό σοκ (το οποίο, ακριβώς, δεν μπορεί να είναι ποτέ γνωστό εκ των προτέρων).

γ) *Να διαθέτουν μια ευρεία κατανομή σε πολλαπλές κλίμακες επιπέδων*. Από τους μεγάλους περιφερειακούς σχεδιασμούς, στις πιο μικροσκοπικές λεπτομέρειες. Συνδυαζόμενες με τα άλλα δύο χαρακτηριστικά που αναφέραμε, αυτές οι δομές πρέπει να είναι διαφοροποιημένες, διασυνδεδεμένες, και να μπορούν να μεταβληθούν εύκολα και σε τοπικό επίπεδο (ώστε να ανταποκρίνονται στις προκλήσεις που διαρκώς αλλάζουν). Πρέπει να είναι σαν τα μικρά τούβλα ενός κτηρίου, που επιδιορθώνονται εύκολα σαν χαλάσουν. (Το αντίθετο θα έμοιαζε με μεγάλης έκτασης προκατασκευασμένες επιφάνειες, που θα πρέπει να αντικατασταθούν εν όλω).

δ) *Οι πόλεις και τα τμήματά τους θα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμοστούν και να αναδιοργανωθούν σύμφωνα με τις μεταβαλλόμενες ανάγκες*, σε διαφορετικά χωρικά και χρονικά επίπεδα, όντας σε αλληλεπίδραση. Πρέπει, δηλαδή, να είναι σε θέση να «αυτο-οργανωθούν». Αυτή η διαδικασία μπορεί να ενισχυθεί μέσω της εξελικτικής ανταλλαγής και του μετασχηματισμού της παραδοσιακής γνώσης και των αντιλήψεων του τι απαιτείται για να

ικανοποιηθούν οι ανάγκες των ανθρώπων και του φυσικού περιβάλλοντος από το οποίο αυτοί εξαρτώνται.

Οι ανθεκτικές πόλεις εξελίσσονται μ' έναν πολύ συγκεκριμένο τρόπο:

α) Συντηρούν παλαιότερα πρότυπα πληροφοριών και οικοδομούν επάνω σε αυτά, την ίδια στιγμή που ανταποκρίνονται στην αλλαγή πραγματοποιώντας καινοφανείς προσαρμογές.

β) Ποτέ δεν δημιουργούν κάτι το απολύτως καινοφανές και πάντοτε εισάγουν επιλεκτικές καινοτομίες, όπου απαιτούνται.

γ) Κάθε αλλαγή δοκιμάζεται μέσω μιας διαδικασίας επιλογής, όπως και οι αλλαγές σ' έναν εξελισσόμενο οργανισμό κρίνονται από το πόσο καλά αυτός αποδίδει μέσα στο περιβάλλον του.

Όλα αυτά σχεδόν αποκλείουν τις δραστικές αλλαγές που φέρουν την ασυνέχεια. Οι ανθεκτικές πόλεις προστατεύουν τις δομές τους ακόμα και όταν πραγματοποιούν βαθύτατους δομικούς μετασχηματισμούς.

Πώς αυτά τα στοιχεία συνεισφέρουν, στην πράξη, στις ανθεκτικές πόλεις σε μια εποχή κλιματικής αλλαγής και δραστικής μείωσης των πόρων; Είναι εύκολο να κατανοήσουμε ότι μια πόλη με διασυνδεδεμένους δρόμους και πεζοδρόμια είναι πολύ πιο προσπελάσιμη με τα πόδια, και λιγότερο εξαρτώμενη από το αυτοκίνητο, από μια πόλη που τελεί υπό μια αυστηρή κάθετη ιεραρχία δρόμων, που διοχετεύουν όλη την κίνηση σ' έναν περιορισμένο αριθμό λεωφόρων και αρτηριών. Παρομοίως, μια πόλη που σχεδιάστηκε να λειτουργήσει σε καθεστώς πολλαπλότητας χρήσεων θα είναι πιο πολύμορφη, και άρα πιο προσαρμόσιμη στις αλλαγές, από μια πόλη που τελεί σε καθεστώς αυστηρά διαχωρισμένων εκδοχών μονολιθικής κουλτούρας.

Μια πόλη με πλούσια και ισορροπημένη πολυμορφία επιπέδων μπορεί να αποκατασταθεί πιο εύκολα και να προσαρμοστεί σε νέες χρήσεις, ειδικά όταν περιλαμβάνει και ενθαρρύνει την ανάπτυξη στις πιο μικροσκοπικές, εκλεπτυσμένες κλίμακες. Μπορεί να αντέξει τις καταστροφικές διαταραχές καλύτερα, καθώς μπορεί να τις αντιμετωπίσει σε μια σειρά διαφορετικών επιπέδων, γιατί η αντίδραση σε αυτές μπορεί να προκύψει σε όλες τις διαφορετικές κλίμακες των επιπέδων. […] Και είναι πιο πιθανό να μπορέσει να αυτο-οργανωθεί βάσει νέων οικονομικών δραστηριοτήτων και να αξιοποιήσει νέους πόρους, αν υπάρξει έλλειψη των παλαιότερων πόρων.

Η εξέλιξη των μη-ανθεκτικών πόλεων

Πού βρισκόμαστε σήμερα; Οι περισσότερες από τις πόλεις μας διαμορφώθηκαν (και ακόμα διαμορφώνονται) βάσει ενός μοντέλου αστικού σχεδιασμού που εξελίχθηκε σε μεγάλο βαθμό σε μια εποχή φτηνής, ορυκτής ενέργειας, και ζήλου για τον μηχανιστικό διαχωρισμό των τμημάτων μιας πόλης. Το αποτέλεσμα είναι ότι, από πολλές απόψεις, έχουμε μπροστά μας ένα αυστηρά μη-ανθεκτικό είδος πόλης: Στην καλύτερη περίπτωση επιδεικνύει μερικώς μια «μηχανική ανθεκτικότητα» προς μία και μόνο κατεύθυνση, και δεν διαθέτει καθόλου «οικολογική ανθεκτικότητα». Η ικανότητα αντίδρασης είναι περιορισμένη και κοστίζει πολύ. Ας δούμε πώς διαμορφώθηκε το κυρίαρχο μοντέλο πόλης του 20^{ού} αιώνα, από τούτα τα μη-ανθεκτικά κριτήρια:

1. *Οι πόλεις αποτελούν «εκλογικευμένες» κάθετες δομές (όπως ένα δένδρο)*, όχι

μόνο σε ό,τι αφορά στους δρόμους και τις μετακινήσεις, αλλά επίσης και στην κατανομή των λειτουργιών τους.

2. *Η «αποδοτικότητα» απαιτεί την εξαφάνιση της πληθωρικότητας.* Η ποικιλομορφία είναι εννοιολογικά διαστρεβλωμένη. Ο μοντερνισμός θέλει οπτικά ξεκάθαρες και συντεταγμένες διαιρέσεις, ομογενοποιημένες ομαδοποιήσεις, που ευνοούν τη μεγάλη κλίμακα.

3. *Η εποχή της μηχανής υπαγορεύει τα δομικά και τεκτονικά όρια.* Σύμφωνα με τους πιο σημαντικούς θεωρητικούς της μοντερνιστικής πόλεως, η μηχανοποίηση εξασκεί τον έλεγχο (Giedion), η διακόσμηση είναι έγκλημα (Loos), και τα πιο σημαντικά κτήρια συνιστούν τεράστιες γλυπτικές αποτυπώσεις των καλών τεχνών (Le Corbusier, Gropius et. al.).

Κάθε χρήση «γενετικού υλικού» από το παρελθόν συνιστά μια παραβίαση της κοσμοαντίληψης της μηχανής και, κατά συνέπεια, δεν μπορεί παρά να αποτελεί έκφραση μιας αντιδραστικής πολιτικής – γι' αυτό, και δεν μπορεί να γίνει σε καμία περίπτωση αποδεκτή. Η καινοτομία και η νεοφιλία εξυψώνονται και προκρίνονται έναντι όλων των άλλων σχεδιαστικών προτεραιοτήτων. Η δομική «εξέλιξη» επιτρέπεται να συμβεί μόνο μέσα στο αφηρημένο πλαίσιο της κουλτούρας των εικόνων, καθώς αξιολογεί και κρίνει τις ανθρώπινες ανάγκες με τα δικά της (εξειδικευμένα, ιδεολογικά και ηθικά) πρότυπα.

Από τη σκοπιά της θεωρίας της ανθεκτικότητας, αυτό μπορεί να ιδωθεί ως μια αποτελεσματική φόρμουλα για την παραγωγή μη-ανθεκτικών πόλεων. Δεν είναι τυχαίο ότι οι πρωτοπόροι στον σχεδιασμό τέτοιων πόλεων υπήρξαν, στην πραγματικότητα, ευαγγελιστές μιας ενεργοβόρας εκδοχής της βιομηχανοποίησης, σε μια εποχή που η κατανόηση τέτοιων ζητημάτων ήταν πολύ πιο πρωτόγονη απ' ό,τι τώρα.

Λε Κορμπυζιέ

Ιδού, για παράδειγμα, τι γράφει το 1935 ο αρχιτέκτονας Λε Κορμπυζιέ, ένας από τους πιο σημαντικούς στοχαστές του μοντέρνου σχεδιασμού, παρέχοντας ένα υπόδειγμα για τη μοντέρνα δόμηση:

«Οι πόλεις θα αποτελούν κομμάτι της εξοχής. Θα μπορώ να ζω 30 μίλια μακριά από το γραφείο μου, κάτω από ένα πεύκο. Η γραμματέας μου θα ζει κι αυτή 30 μίλια μακριά, στην αντίθετη κατεύθυνση, κάτω από ένα άλλο πεύκο. Και οι δύο θα διαθέτουμε το δικό μας αυτοκίνητο. Θα φθείρουμε τα λάστιχα του αυτοκινήτου μας, θα καταπονούμε το οδόστρωμα, θα καταναλώνουμε πετρέλαιο και βενζίνη. Όλα αυτά θα απαιτήσουν πολλή δουλειά… δουλειά αρκετή για όλους».

Δυστυχώς, πλέον δεν υπάρχει αυτό το αρκετό για όλους! Αυτή η σχετικά σύντομη εποχή των άφθονων ορυκτών καυσίμων –και της μη ανθεκτικής αστικής αρχιτεκτονικής, που εξαπλώθηκε σε όλον τον πλανήτη– βαίνει προς το τέλος της. Και πρέπει να προετοιμαστούμε για το τι θα επακολουθήσει. Από τη σκοπιά της θεωρίας της ανθεκτικότητας, οι λύσεις δεν θα είναι απλές τεχνο-πανάκειες, όπως πιστεύουν πολλοί αφελείς. Αυτό που απαιτείται είναι βαθύτερη ανάλυση και επαναπροσδιορισμός της δομής του συστήματος – πράγμα που είναι, ασφαλώς, δύσκολο να επιτευχθεί, καθώς δεν παράγει βραχυπρόθεσμα κέρδη.

Αντί επιλόγου: Μαθήματα από την ίδια μας την εξέλιξη

Οι άνθρωποι τείνουν να παρασύρονται

από το παρόν, βγάζοντας από το μυαλό τους το παρελθόν και το μέλλον. Ακόμα και στην ξέχειλη από πληροφορίες εποχή μας, το παρελθόν είναι απομακρυσμένο και αφηρημένο – ένα σύνολο εικόνων όπως σε οποιαδήποτε ταινία. Κι έτσι, αγνοούμε από πού προερχόμαστε και ποιο μονοπάτι μας έφερε εδώ, στον θαυμάσιο τεχνολογικό πολιτισμό μας. Είμαστε απροετοίμαστοι να δούμε πού βαδίζουμε. Για την τεχνο-καταναλωτική κουλτούρα μας, το αύριο δεν επιφυλάσσει εκπλήξεις.

Νέες μελέτες, όμως, στην ανθρωπολογία, την ανθρωπογένεση και τη γενετική υποστηρίζουν πως εμείς οι άνθρωποι είμαστε, εντελώς κυριολεκτικά, πλάσματα της κλιματικής αλλαγής. Χάρις στη δαιμόνια ερευνητική δραστηριότητα, γνωρίζουμε τώρα ότι κάποια στιγμή, πριν 100.000 χρόνια, το είδος μας κόντεψε να εξαφανιστεί –συρρικνώθηκε σε κάτι παραπάνω από 1.000 επιζώντες, που προσκολλήθηκαν, καταπώς φαίνεται, στις νότιες αφρικανικές ακτές, καθώς μια τεράστια ξηρασία ρήμαξε την ήπειρο– σύμφωνα με το έργο του παλαιοανθρωπολόγου Curtis Marean[1]. Η εύλογη αντίδρασή μας ήταν να διαφοροποιηθούμε, να βρούμε πολλές νέες πηγές τροφής και να αναπτύξουμε νέες τεχνολογίες για την απόκτησή τους: αγκίστρια, βέλη, καλάθια, δοχεία και άλλες καινοτομίες. Φαίνεται πως ακολούθησαν οι πιο πολύπλοκες γλωσσικές μορφές, επιτρέποντάς μας να συντονίσουμε πιο εκλεπτυσμένες στρατηγικές κυνηγιού και συγκομιδής.

Απ’ ό,τι φαίνεται, δέκα χιλιάδες χρόνια πριν, προσαρμοστήκαμε για άλλη μία φορά σε μια ημι-παγετώδη εποχή, που μας εξανάγκασε να εξελίξουμε νέες γεωργικές καινοτομίες και νέες μορφές εποικισμού γύρω από αυτές. Αυτές οι καινοτομίες αναδύθηκαν, λίγο-πολύ ταυτόχρονα, σε πολλά σημεία τού τότε αποσυνδεδεμένου κόσμου, πράγμα που καταδεικνύει ότι, πολύ πιθανόν, το αίτιο να ήταν η κλιματική αλλαγή.

Σήμερα αντιμετωπίζουμε την τρίτη μεγάλη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στην ιστορία μας. Αλλά αυτή τη φορά είμαστε εμείς οι ίδιοι που την προκαλέσαμε, με τη δική μας τεχνολογία. Εάν πρόκειται να προσαρμοστούμε επιτυχώς, θα πρέπει να αντιληφθούμε τις ευκαιρίες για να καινοτομήσουμε ξανά στον τρόπο που σχεδιάζουμε και λειτουργούμε την τεχνολογία μας.

Ο βολικός τρόπος ζωής μας (στην ευημερούσα Δύση, αλλά και μεταξύ των κοινωνικο-πολιτικών τάξεων που αντέχουν οικονομικά για να μας αντιγράψουν) είναι αξιοσημείωτα λιγότερο ανθεκτικός απ’ ό,τι πολλοί άνθρωποι θα παραδέχονταν ή θα τολμούσαν να σκεφτούν. Εάν πρόκειται να συνεχίσουμε τη μέχρι τώρα αξιοσημείωτα επιτυχημένη πορεία μας ως τεχνολογικού πολιτισμού, θα πρέπει να μάθουμε καλά τα διδάγματα της θεωρίας της ανθεκτικότητας.

Μετάφραση: Γιώργος Ρακκάς
Επιμέλεια: Νικόλας Δημητριάδης

[1] Charles C. Mann (2012), “State of the Species”, *Orion Magazine*, τεύχος Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου. http://www.orionmagazine.org/index.php/articles/article/7146. Επίσης: Pinnacle Point, στο Wikipedia http://en.wikipedia.org/wiki/Pinnacle_Point